



SOUTH AFRICAN AGENCY FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY ADVANCEMENT

**60ste FISIESE WETENSKAPPE OLIMPIADE
GRAAD 10-11
2025
INSTRUKSIES**

Lees asseblief die instruksies aandagtig deur voordat u die vrae beantwoord

Hierdie is 'n meervoudige keuse vraestel. Beantwoord asseblief al die vrae op die antwoordblad wat verskaf word. Elke vraag word gevolg deur antwoorde gemerk A, B, C en D. Slegs een antwoord is korrek. Kies die korrekte antwoord en **kleur die ooreenstemmende sirkel op die antwoordblad volledig in deur 'n HB-potlood te gebruik**.

NB! Die antwoordblaaie word elektronies gemerk – moenie enige ander kolletjies of merke op die antwoordblad maak nie. Kies slegs een antwoord vir elke vraag of jou antwoord sal weggegooi word. **Maak seker dat jy jou keuse duidelik inkleur**.

Let daarop dat die vraagnommers 1 tot 100 op die antwoordblad van bo na onder in verskeie kolomme heskryf is. Maak seker dat die nommer van jou keuse op die antwoordblad ooreenstem met die nommer van die vraag in jou eksamenvraestel. Indien jy 'n fout maak, vee asseblief die verkeerde antwoord heeltemal uit.

Die gebruik van nie-programmeerbare elektroniese sakrekenaars word toegelaat.

Om diskwalifikasie te vermy - Daar word van jou verwag om al die inligting wat op die antwoordblad versoek word, in te vul. **Voltooi asseblief die inligting in drukskrif, asook deur die ooreenstemmende blokke in te kleur**. *As die ooreenstemmende blokke nie behoorlik ingekleur is nie, sal jou resultate sonder 'n naam teruggestuur word en jy sal gediskwalifiseer word*. Moenie die antwoordblaaie vou nie.

Hierdie vraestel bestaan uit 23 .bladsye en 5 bladsye met gegewens (data)

Drie ure word toegelaat om die vrae te beantwoord.

Blaai om, om te begin

1. 'n Motor ry teen 'n spoed van $30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ op 'n reguit pad. **Wat sou die spoed van die motor in $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ wees?**



- A. $8,33 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
- B. $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
- C. $108 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
- D. $130 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

2. Twee fietsryers ry in teenoorgestelde rigtings langs die kantlyn van 'n reghoekige veld. Daar word opgemerk dat hulle dieselfde afstand gedurende 'n tydsinterval van 3 s afgelê het.



Watter een van die volgende fisiese hoeveelhede kan DIESELFDE wees met betrekking tot die fietsryers gedurende die interval van 3 s ?

- A. Momentum
- B. Gemiddelde spoed
- C. Gemiddelde snelheid
- D. Verplasing

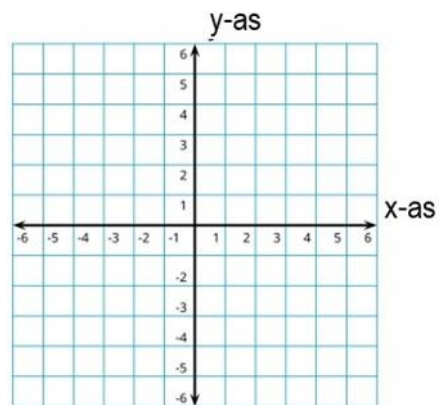
3. 'n Persoon in 'n trein loop na die voorkant van die trein teen $5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Die trein beweeg teen $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ met betrekking tot die grond.



Wat is die persoon se spoed relatief tot die grond?

- A. $5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
- B. $75 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
- C. $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
- D. $85 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

4. In watter een van die volgende gevalle het 'n motor 'n negatiewe snelheid en 'n positiewe versnelling? 'n Motor wat in die ... beweeg.



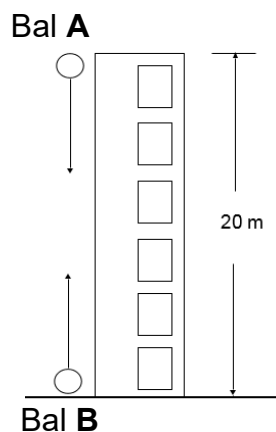
- A. negatiewe x -rigting teen 'n konstante spoed
- B. negatiewe x -rigting teen toenemende spoed
- C. negatiewe x -rigting teen afnemende spoed
- D. positiewe x -rigting teen toenemende spoed

5. Jy ry 4 km teen $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ en dan 'n verdere 4 km teen $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.



Wat is jou gemiddelde speed vir die volle 8-km reis?

- A. Meer as $40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
 B. Gelyk aan $40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
 C. Minder as $40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
 D. Daar is nie genoeg inligting om die antwoord te bepaal nie.
6. 'n Bal **A** word vanaf die bokant van 'n hoë gebou laat val. Op dieselfde oomblik word 'n tweede bal **B** vanaf die grondvlak opwaarts gegooi. 'n Oomblik later, wanneer bal **B** sy maksimum hoogte bereik, gaan bal **A** by bal **B** verby.



Watter een van die volgende fisiese hoeveelhede is NIE gelyk nie die oomblik wanneer bal A by bal B verbygaan?

- A. Die grootte van die versnellings van die twee balle.
 B. Die grootte van die snelhede van die twee balle.
 C. Die grootte van die verplasing van die twee balle.
 D. Die tyd wat dit elke bal neem om by die ander een verby te gaan.

7. 'n Krag van 1 000 N word op 'n kompaspeiling van 120° uitgeoefen.

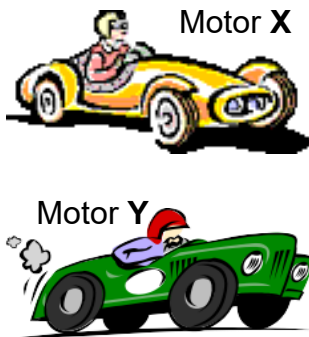
Die suidelike komponent van hierdie krag is ... N.

- A. 0
 B. 500
 C. 866
 D. 1 000

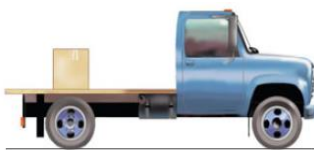
8. Twee motors, **X** en **Y**, het dieselfde grootte momentum.

Motor **Y** kan meer kinetiese energie as motor **X** hê slegs as motor **Y** ...

- A. 'n groter spoed as motor **X** het.
- B. 'n kleiner spoed as motor **X** het.
- C. dieselfde spoed as motor **X** het.
- D. Nie een van bogenoemde nie.



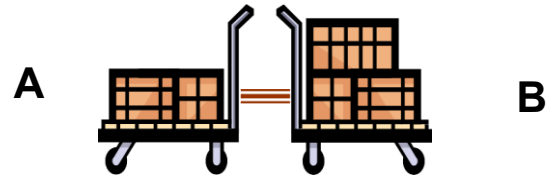
9. 'n Vragmotor ry horisontaal na regs teen 'n konstante spoed. Wanneer die vragmotor skielik stadiger ry, begin die krat op die GROWWE vragmotorbak vorentoe gly.



In watter rigting kan die netto krag op die krat wees?

- A. Geen rigting. Die netto krag is nul.
- B. Reguit af (as gevolg van gravitasie)
- C. Horisontaal en na regs
- D. Horisontaal en na links

10. Twee trollies, **A** en **B**, word bymekaar gehou. Trollie **B** het 'n groter massa as trollie **A**. Die twee trollies word uitmekaar gedwing deur 'n saamgeperste veer los te laat.



Die grootte van die ... is dieselfde vir albei trollies.

- A. krag
- B. spoed
- C. versnelling
- D. verandering in snelheid

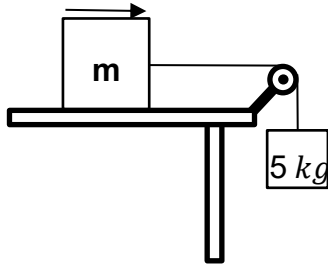
11. Die figuur ondersaai wys 'n boek op 'n tafel.



Volgens Newton se derde wet is die reaksiekrag van die gewig van die boek die ...

- A. gravitasiekrag wat deur die aarde op die boek uitgeoefen word.
- B. krag wat deur die boek op die tafel uitgeoefen word.
- C. krag wat deur die tafel op die boek uitgeoefen word.
- D. gravitasiekrag wat deur die boek op die aarde uitgeoefen word.

12. 'n Blok met 'n massa m op 'n wrywingsvrye oppervlak is aan 'n hangende massa van 5 kg geheg soos in die diagram langsaaan getoon. Die stelsel versnel teen $2,6\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.



Die massa van die blok is ... kg.

- A. 1,3
- B. 13,9
- C. 19
- D. 24

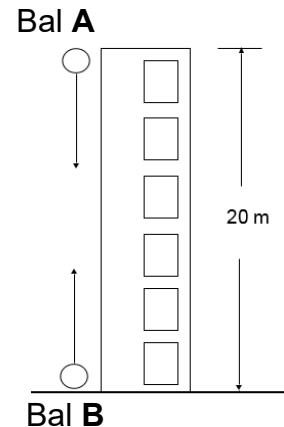
13. 'n $0,6\text{ kg}$ -bal word reg opwaarts geprojekteer met 'n aanvanklike spoed van $15\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Die bal ervaar 'n gemiddelde lugweerstandskrag van $2,4\text{ N}$.



Wat is die maksimum hoogte wat die bal bereik?

- A. $8,2\text{ m}$
- B. 11 m
- C. 16 m
- D. 19 m

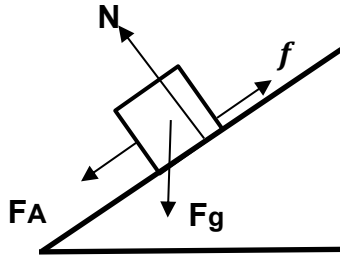
14. 'n Bal **A** word vertikaal opwaarts met 'n spoed v vanaf die bokant van 'n hoë gebou gegooi. Op dieselfde oomblik word 'n tweede, identiese bal **B** vertikaal afwaarts gegooi met dieselfde spoed v vanaf die bokant van dieselfde hoë gebou. Ignoreer die effek van lugwrywing.



Watter een van die volgende stellings is waar vir die tyd voordat een van die balle die grond tref?

- A. Die kinetiese energie van die twee balle is dieselfde.
- B. Die kinetiese energie van bal **A** is groter as die kinetiese energie van bal **B**.
- C. Die meganiese energie van die twee balle is dieselfde.
- D. Die meganiese energie van bal **A** is groter as die meganiese energie van bal **B**.

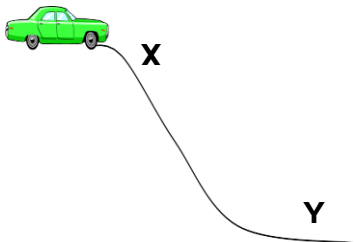
15. As jy 'n swaar krat teen 'n skuinsvlak afstoot teen 'n konstante snelheid, sal slegs vier kragte op die krat inwerk soos langsaan getoon.



Watter krag sal die grootste hoeveelheid arbeid op die krat verrig?

- A. Toegepaste krag
- B. Normaalkrag
- C. Gravitasiekrag
- D. Wrywingskrag

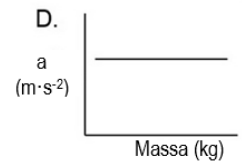
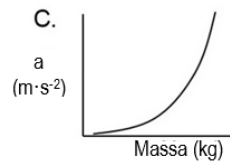
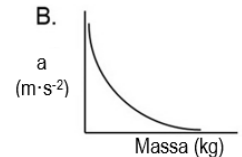
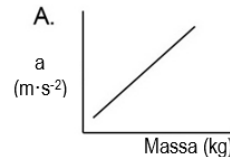
16. Twee speelgoedmotors, een met 'n massa van M , en die ander met 'n massa van $2M$, begin uit rus beweeg vanaf **X**. Hulle word toegelaat om langs 'n WRYWINGLOSE baan af te ry na **Y**.



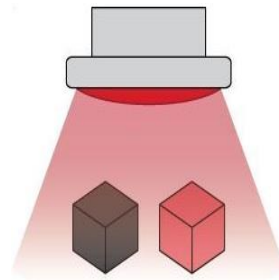
Hoe sal die snelhede van die motors vergelyk wanneer hulle punt Y bereik?

- A. Beide motors sal dieselfde snelheid hê.
- B. Die motor met massa $2M$ het die groter snelheid.
- C. Die motor met massa M het die groter snelheid.
- D. Beide sal 'n snelheid van nul hê.

17. Watter grafiek is die beste voorstelling van die verwantskap tussen versnelling as gevolg van gravitasie (swaartekrag) en massa vir voorwerpe naby die oppervlak van Aarde? [Ignoreer die effek van lugweerstand.]



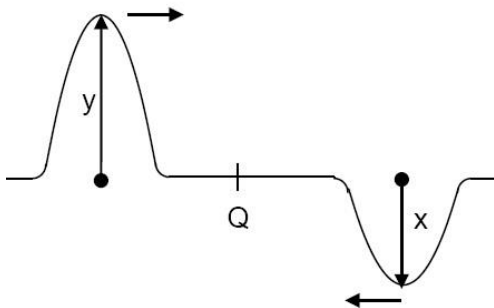
18. Rooi lig met 'n frekwensie f en golflengte λ skyn op twee voorwerpe. Die rooi lig word dan deur 'n blou lig vervang.



Hoe vergelyk die frekwensie en die golflengte van die blou lig wat nou op die voorwerpe skyn met dié van rooi lig?

- A. Frekwensie groter as f en golflengte is gelyk aan λ .
- B. Frekwensie kleiner as f en golflengte is groter as λ .
- C. Frekwensie groter as f en golflengte is kleiner as λ .
- D. Frekwensie gelyk aan f en golflengte is kleiner as λ .

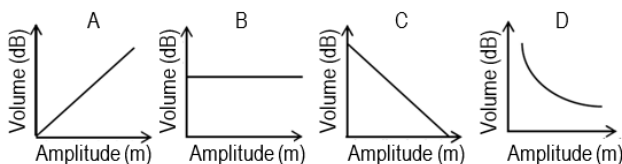
19. Twee pulse in 'n tou beweeg na mekaar toe, soos in die diagram langsaaan getoon.



Wanneer die middelpunte van die twee pulse by Q ontmoet, sal die amplitude van die resulterende puls ... wees.

- A $x + y$
- B $2(x + y)$
- C $y - x$
- D $2(y - x)$

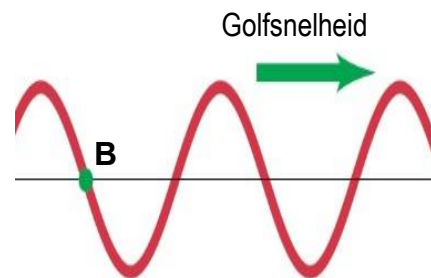
20. Watter een van die grafieke hieronder is die beste beskrywing van die verwantskap tussen volume (hardheid) en die amplitude van 'n golf?



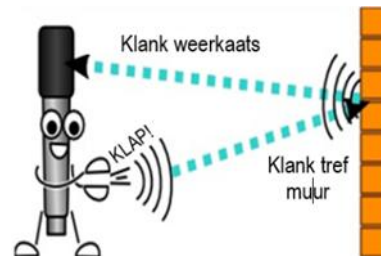
21. Oorweeg 'n golf in 'n tou wat na regs beweeg, soos hieronder getoon.

Wat is die rigting van die snelheid van 'n toudeeltjie by punt B?

- A. Vertikaal opwaarts
- B. Vertikaal afwaarts
- C. Horisontaal na regs
- D. Die deeltjie staan stil



22. Verwag jy dat 'n eggo gouer na jou sal terugkeer op 'n warm dag of 'n koue dag?



- A. Koue dag
- B. Warm dag
- C. Dieselfde op beide dae.
- D. Jy kry nie 'n eggo op 'n koue dag nie.

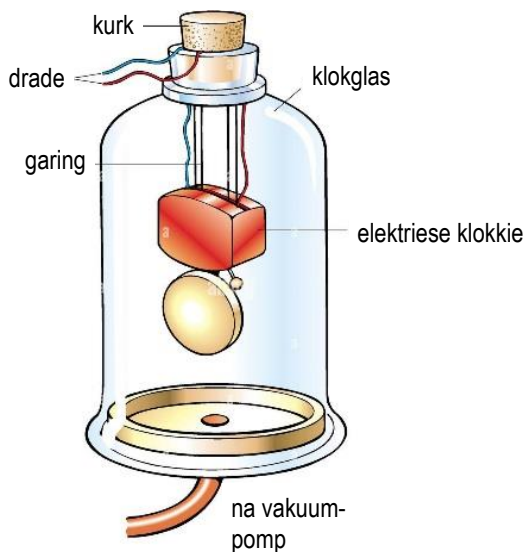
23. As jy in 'n myntonnel afgaan wat 100 meter onder die oppervlak van die aarde is, ...

- A. bly jou gewig dieselfde as jou gewig op die oppervlak.
- B. word jou gewig effens meer as jou gewig op die oppervlak.
- C. word jou gewig effens minder as jou gewig op die oppervlak.
- D. word jou gewig nul.

24. Watter voorvoegsel word dikwels saam met wetenskaplike terme gebruik om aan te dui dat iets dieselfde, gelyk of konstant is?

- 1. mega
- 2. meta
- 3. iso
- 4. kwasi of kwasie

25. Thabang doen 'n eksperiment deur 'n luiende klokke in 'n verseelde glasfles te sit. Hy verwyder dan die lug uit die fles met 'n vakuumpomp.



Waarom kan gesien word dat die klok vibreer, maar nie gehoor word nie?

- A. Lig kan deur 'n vakuum beweeg, maar klank kan nie.
- B. Klankgolwe het groter amplitudes as liggolwe.
- C. Klankgolwe het hoër frekwensies as liggolwe.
- D. Liggolwe beweeg stadiger as klankgolwe.

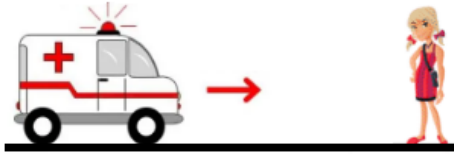
26. 'n Ultrasoniese golf word vanaf 'n skip na die bodem van die see gestuur. Daar word gevind dat die tydinterval tussen die stuur en die ontvangs van die golf 1,6 s is. Die snelheid van klank in seewater is $1\,400\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.



Wat is die diepte van die see, in m, by hierdie punt?

- A. 1 400
- B. 1 120
- C. 560
- D. 2 240

27. 'n Klankbron nader 'n stilstaande waarnemer met konstante snelheid, gaan by die waarnemer verby en beweeg weg met dieselfde konstante snelheid.



Watter een van die volgende beskryf hoe die waargenome frekwensie verander soos die klankbron nader aan en verder weg van die stilstaande waarnemer beweeg?

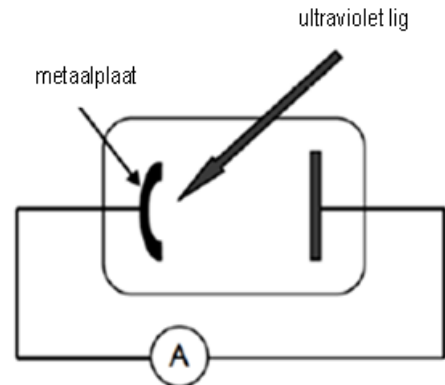
- A. Die frekwensie neem geleidelik toe namate die klankbron die waarnemer nader, is 'n maksimum wanneer die bron die waarnemer verbysteek en neem geleidelik af soos die bron wegbeweeg.
- B. Die konstante laer frekwensie word waargeneem wanneer die klankbron nader kom en 'n konstante hoër frekwensie word waargeneem wanneer die bron weg beweeg.
- C. Die konstante hoër frekwensie word waargeneem wanneer die klankbron nader kom en 'n konstante laer frekwensie word waargeneem wanneer die bron weg beweeg.
- D. Die frekwensie verander nie afgesien daarvan of die klankbron nader beweeg of weg beweeg.

28. 'n Vliegvlugtuig vlieg teen subsoniese spoed (onder die spoed van klank) en versnel dan tot supersoniese spoed (vinniger as klank).

Wat gebeur met die klankgolwe en lugdruk rondom die vliegtuig as dit die spoed van klank (mach 1) oorsteek?

- A. Die klankgolwe versprei eweredig in alle rigtings, en lugdruk neem geleidelik af.
- B. Die klankgolwe druk saam in 'n enkele skokgolf, wat 'n harde "soniese knal" skep as gevolg van skielike drukveranderinge.
- C. Die klankgolwe verdwyn heeltemal omdat die vliegtuig nou vinniger as klank beweeg.
- D. Die lugdruk bly konstant, en geen spesiale effekte kom voor wanneer die klankgrens gebreek word nie.

29. Watter een van die volgende is 'n bewys dat lig as deeltjies optree?



- A. Lig kan gediffrakteer word.
- B. Lig word deur 'n driehoekige prisma gebreek.
- C. Lig skiet elektrone uit 'n metaaloppervlak uit.
- D. Die spoed van lig neem af wanneer dit van lug na glas beweeg.

30. Watter van die volgende metale sal NIE deur 'n magneet aangetrek word nie?

- A. Yster
- B. Kobalt
- C. Koper
- D. Nikkel



31. Oorweeg die doeltreffendheid van hidroturbines en kragopwekkers (generators).

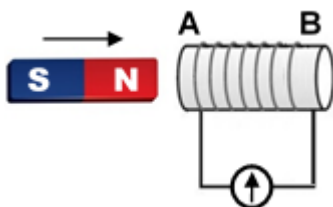
Wat is die algehele doeltreffendheid van die eenheid as die doeltreffendheid van 'n hidroturbine 80% is en die doeltreffendheid van 'n kragopwekker 90% is?

- A. 85%
- B. 72%
- C. 90%
- D. 80%

32. **Watter een van die volgende is NIE 'n toepassing van permanente magnete nie?**

- A. Luidsprekers
- B. Telefone
- C. Komasse
- D. Afstandbeheertoestelle

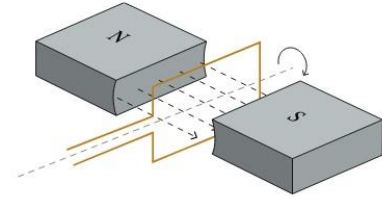
33. In die diagram hieronder nader die noordpool van 'n staafmagneet kant **A** van 'n solenoïde.



Watter een van die volgende stellings is korrek oor die polariteit van A en die rigting van die magneetveld BINNE die solenoïde as die NOORDPOOL kant A nader?

	POLARITEIT VAN A	RIGTING VAN VELD IN SOLENOÏDE
A	Suidpool	A na B
B	Noordpool	B na A
C	Noordpool	A na B
D	Suidpool	B na A

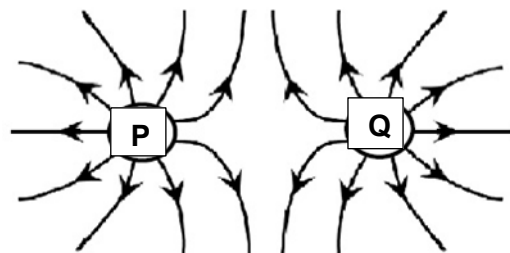
34. 'n Reghoekige spoel word binne 'n magneetveld geplaas en kloksgewys gedraai om 'n emk te induseer.



Watter een van die volgende veranderinge sal die geïnduseerde emk verhoog?

- A. Draai die spoel stadiger.
- B. Verminder die aantal draaie op die spoel.
- C. Vermeerder die rotasiespoed van die spoel.
- D. Verander die polariteit van die magnete.

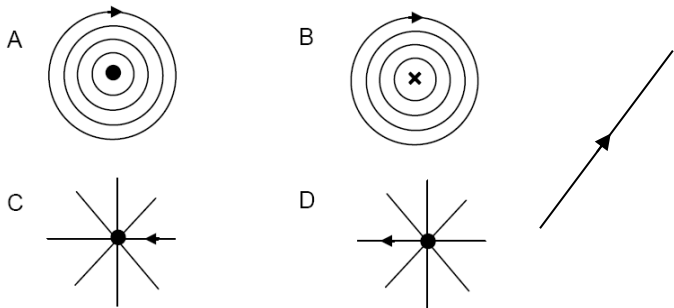
35. **P** en **Q** is twee liggame wat elektrostaties gelaai is. Die elektriese veldpatroon tussen hulle word in die diagram langsaan getoon.



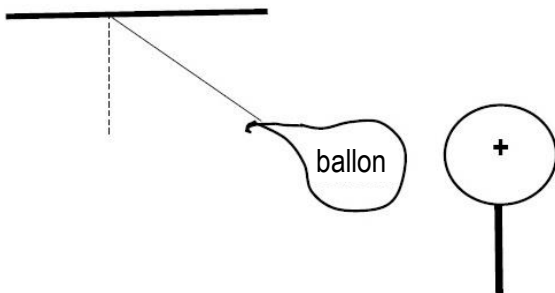
Uit hierdie veldpatroon weet ons dat ...

- A. **P** en **Q** albei positief is.
- B. **P** en **Q** albei negatief is.
- C. **P** negatief en **Q** positief is.
- D. **P** positief en **Q** negatief

36. Watter een van die sketse hieronder verteenwoordig die KORREKTE magnetiese veldpatroon rondom 'n reguit, stroomdraende geleier?



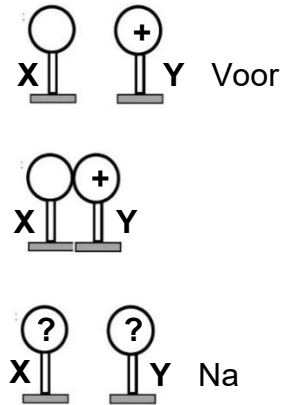
37. 'n Ballon word nader aan 'n positief-gelaaide sfeer gebring soos in die diagram hieronder getoon. Die ballon word aangetrek deur die sfeer.



Watter een van die volgende is die soort lading op die ballon?

- A. Positief
- B. Positief of neutraal
- C. Negatief of neutraal
- D. Negatief of positief

38. 'n Positief-gelaaide metaalsfeer Y op 'n geïsoleerde staander word in aanraking gebring met 'n identiese neutrale metaalsfeer X op 'n geïsoleerde staander. Die twee sfere word dan geskei.



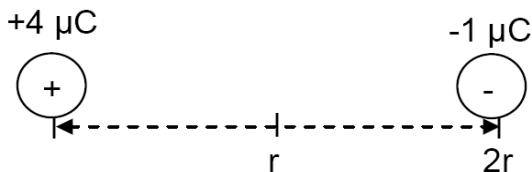
Watter een van die volgende beskryf die lading op elke sfeer nadat hulle geskei is?

- A. Sfeer X is positief en sfeer Y is neutraal.
- B. Albei sfere is positief.
- C. Sfeer X is neutraal en sfeer Y is positief.
- D. Albei sfere is neutraal.

39. Die elektriese veld by 'n punt word gedefinieer as ...



- A. die gebied in die ruimte waar 'n elektriese lading 'n elektrostatische krag ondervind.
- B. die elektrostatische krag per eenheid positiewe lading.
- C. direk eweredig aan die produk van die ladings.
- D. die rigting waarin 'n negatiewe toetslading sou beweeg.
40. 'n Negatiewe lading van $1 \mu\text{C}$, wat vry is om te beweeg, word op 'n afstand $2r$ vanaf 'n positiewe lading van $4 \mu\text{C}$ geplaas.

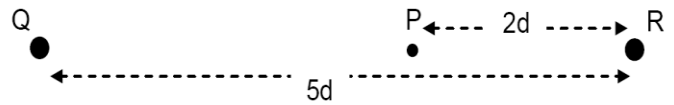


Watter een van die volgende stellings aangaande die $-1 \mu\text{C}$ -lading, wanneer dit op 'n afstand r is, is KORREK?

Die elektrostatische krag wat deur die $-1 \mu\text{C}$ -lading ondervind word, sal ...

- A. dieselfde bly.
- B. gehalveer word.
- C. verdubbel word.
- D. viervoudig toeneem.

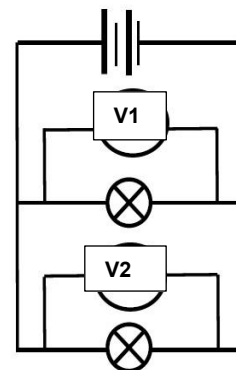
41. 'n Negatiewe lading Q word op 'n afstand van $5d$ vanaf 'n ander lading R geplaas.



As die netto elektriese veld by punt P , op 'n afstand van $2d$ vanaf R , NUL is, watter een van die volgende kombinasies rakende die verhouding van ladings Q en R en die lading op R , is KORREK?

	VERHOUDING VAN DIE LADINGS $Q : R$	LADING OP R
A	4 : 9	Positief
B	3 : 2	Negatief
C	5 : 2	Positief
D	9 : 4	Negatief

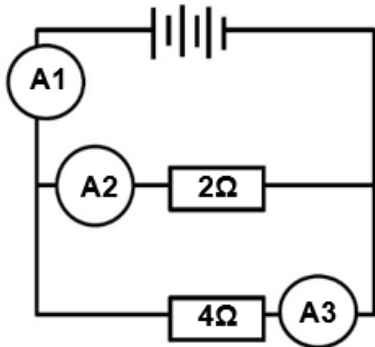
42. Twee identiese gloeilampe is parallel geskakel, soos in die stroombaandiagram hieronder getoon. Voltmeters V_1 en V_2 word oor elke gloeilamp geskakel.



Watter een van die volgende voltmeterlesings is KORREK?

- A. $V_1 = V_2$
- B. $V_1 = 2V_2$
- C. $V_1 = \frac{1}{2}V_2$
- D. $V_1 = \frac{1}{4}V_2$

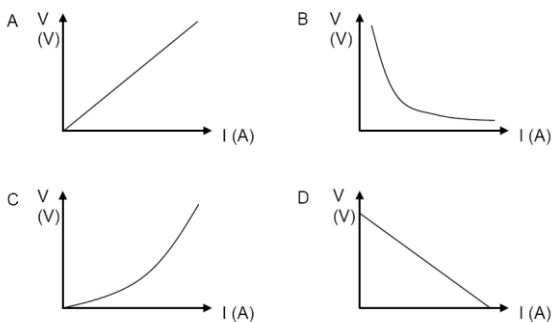
43. Beskou die stroombaandiagram hieronder.



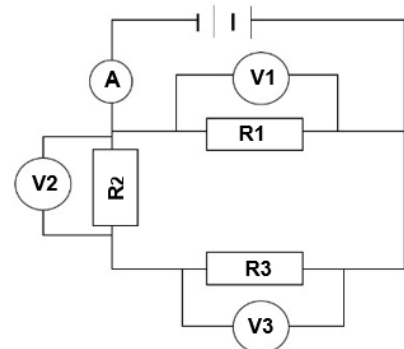
Hoe sal die lesings op ammeters **A₁**, **A₂** en **A₃** met mekaar vergelyk?

- A. **A₁ = A₂ = A₃**
- B. **A₁ = A₂ + A₃**
- C. **(A₂ + A₃) > A₁**
- D. **A₂ < A₃ < A₁**

44. Watter een van die grafieke hieronder stel die verwantskap tussen potensiaalverskil en stroom in 'n nie-ohmiese resistor **KORREK** voor?



45. In die stroombaandiagram hieronder het die battery 'n weglaatbare interne weerstand. Die weerstand van die ammeter en draade mag ook geïgnoreer word.



Die lesing op voltmeter **V₃** sal gelyk wees aan ...

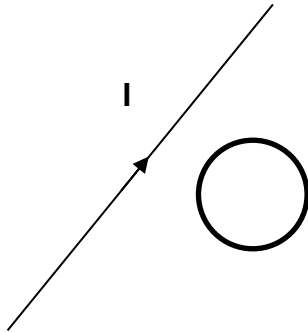
- A. **V₁**
- B. **½ V₁**
- C. **V₁ + V₂**
- D. **V₁ - V₂**

46. Watter van die volgende sal **NIE** 'n kragopwekker (generator) se spanningsuitset verhoog nie?



- A. Vermeerder die aantal draaie op die spoel.
- B. Vergroot die oppervlakte van die spoel.
- C. Vergroot die magneetveld deur die spoel.
- D. Vermeerder die brandstof in die kragopwekkertenk

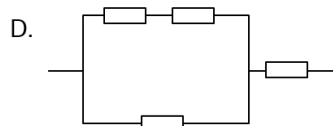
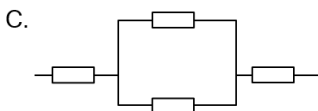
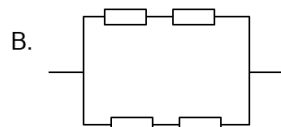
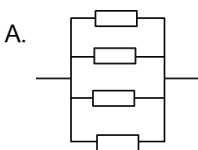
47. 'n Lang reguit draad dra 'n gelykstroom, I , soos hieronder getoon. 'n Klein draadlus rus in die vlak van die bladsy.



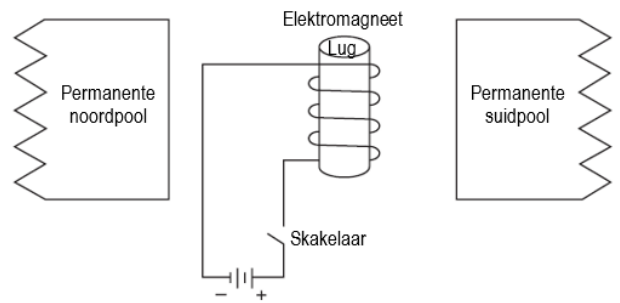
Watter een van die volgende sal nie 'n stroom in die lus veroorsaak nie?

- A. Vergroot die stroom in die reguit draad.
- B. Beweeg die lus in 'n rigting parallel met die draad.
- C. Roteer die lus.
- D. Beweeg die lus weg vanaf die draad sonder om dit te roteer.

48. **Watter rangskikking van vier identiese resistors sal die grootste ekwivalente weerstand hê?**



49. 'n Elektromagneet met 'n lugkern is binne die magneetveld tussen twee permanente magnete geleë.



Die oomblik dat die skakelaar gesluit word en 'n stroom deur die spoel van die elektromagneet begin vloei, sal die spoel ...

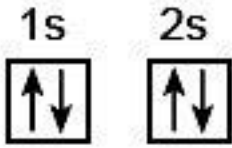
- A. 'n krag ervaar wat uit die bladsy gerig is.
- B. 'n antikloksgewyse wringkrak ervaar.
- C. geen elektromagnetiese krag ervaar nie.
- D. 'n kloksgewyse wringkrak ervaar.

50. **Watter een van die volgende stellings oor transformators is vals?**



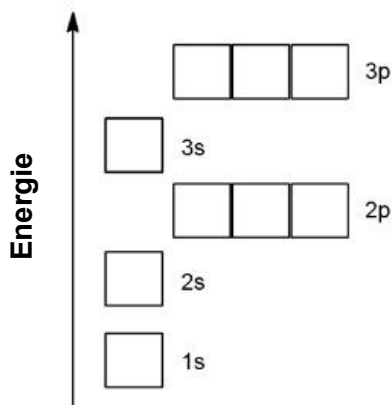
- A. Transformators werk met wisselstroom of met gelykstroom.
- B. As die stroom in die sekondêr groter is, is die spanning laer.
- C. As die spanning in die sekondêr hoër is, is die stroom kleiner.
- D. As geen vloed verlore gaan nie, is die produk van die spanning en die stroom dieselfde in die primêre en sekondêre spoel.

51. Die orbitaal voorstelling van die grondtoestand van 'n atoom word hieronder getoon.



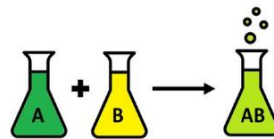
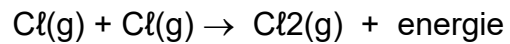
Watter atoom word deur hierdie voorstelling verteenwoordig?

- A. C
B. N
C. D
D. Be
52. Watter een van die volgende verbindings is 'n voorbeeld van 'n binêre verbinding?
- A. He
B. H₂O
C. H₂
D. H₂SO₄
53. Watter elektronkonfigurasie verteenwoordig 'n atoom in die opgewekte toestand?



- A. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$
B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
D. $1s^2 s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

54. Gegee die volgende reaksie:



Watter stelling is die beste beskrywing vir die reaksie?

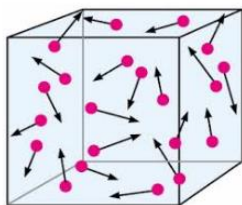
'n Binding word ...

- A. gevorm en energie word geabsorbeer.
B. gevorm en energie word vrygestel.
C. gebreek en energie word geabsorbeer.
D. gebreek en energie word vrygestel.

55. Watter een van die volgende stellings aangaande die eienskappe van 'n fisiese verandering is NIE korrek NIE?

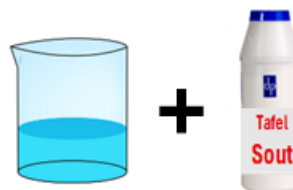


- A. Tydens 'n fisiese verandering herrangskik die verbindings hulself terwyl die bindings tussen die atome van die verbindings nie breek nie.
- B. 'n Fisiese verandering in materie is meestal omkeerbaar.
- C. Energie word geabsorbeer wanneer materie verander van 'n vastestof na 'n vloeistof.
- D. Atome bly tydens 'n fisiese verandering behoue terwyl molekule nie behoue bly nie.
56. Volgens die kinetiese teorie van materie vir 'n vaste stof, sal die deeltjies ...



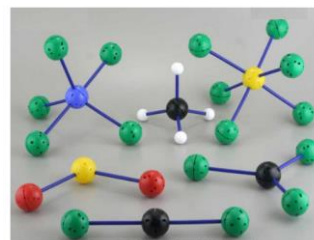
- A. rondom hulle vaste posisies vibreer en het die vaste stof 'n vaste vorm.
- B. vryelik rondbeweeg en is die vaste stof saampersbaar.
- C. vryelik rondbeweeg en het die vaste stof 'n vaste vorm.
- D. rondom hulle vaste posisies vibreer en is die vaste stof saampersbaar.

57. Die primêre intermolekulêre krag in 'n waterige oplossing van natriumchloried $\text{NaCl}_{(\text{aq})}$ is ...



- A. ioniese bindings.
- B. geïnduseerde dipoolkragte.
- C. dipool-dipool kragte
- D. ioon-dipool kragte

58. Watter een van die volgende spesies / monsters het 'n vorm gebaseer op twee alleen pare elektrone en twee gebinde paar elektrone?



- A. NH_3
- B. CO_2
- C. H_2O
- D. HCl

59. Een mol van enige gas beslaan dieselfde volume by dieselfde temperatuur en druk.

Hierdie stelling staan bekend as ...

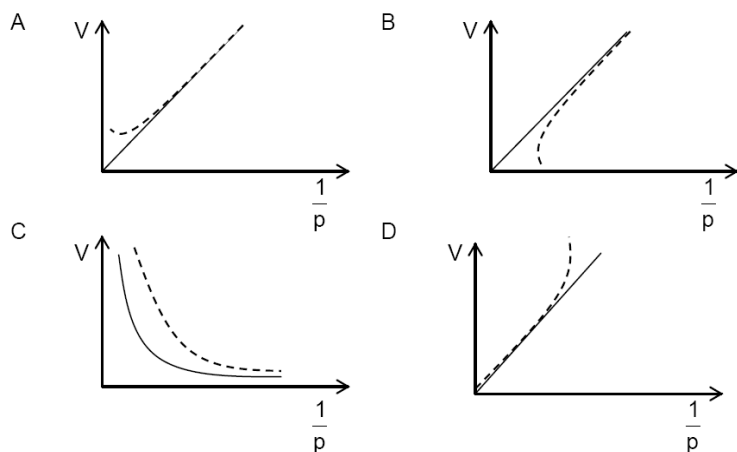
- A. Charles se wet.
- B. Gay-Lussac se wet.
- C. Boyle se wet.
- D. Avogadro se wet.

DIE GASWETTE

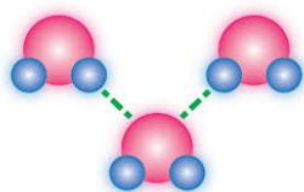
60. Watter een van die onderstaande grafieke is die KORREKTE verteenwoordiging van die afwyking van werklike gas van die van 'n ideale gas by baie hoë druk?



Die stippellyn verteenwoordig die grafiek van die werklike gas.

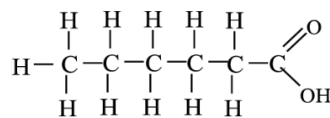


61. Watter een van die volgende kombinasies dui die STERKSTE intermolekulêre kragte, wat in water en ammoniak onderskeidelik gevind word, korrek aan?



	WATER	AMMONIAK
A	Waterstofbindings	Waterstofbindings
B	Dipool-dipool kragte	Londonkragte
C	Waterstofbindings	Londonkragte
D	Waterstofbindings	Dipool-dipool kragte

62. Die EMPIRIESE FORMULE vir C₆H₁₂O₂ is ...



- A. C₃H₆O₂
 B. C₆H₆O₂
 C. C₆H₁₂O₂
 D. C₃H₆O

63. Hoeveel duidelike kettingisomere kan hekseen hê?

- A. 1
 B. 2
 C. 3
 D. 4

64. Watter kaliumsout bestaan uit 28.9% chloor per massa?

- A. KCl
 B. KClO
 C. KClO₂
 D. KClO₃

65. Watter een van die volgende is die sterkste natuurlike vesel?

- A. Katoen
 B. Sy
 C. Jute
 D. Nylon



66. Elemente **A**, **B** en **C** kom voor as 'n Döbereiner Drietal. Wat sal die atoommassa van **B** in g.mol⁻¹ wees, as **A** se atoommasse 40 g.mol⁻¹ en **C** se atoommassa 137 g.mol⁻¹ is?

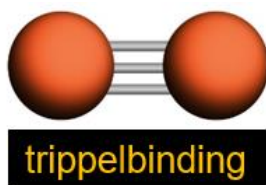
- A. 35
B. 120
C. 88
D. 74

Li	Ca	Cl
Na	Sr	Br
K	Ba	I

Döbereiner Drietal

67. Watter een van die volgende verbindings het 'n trippelbinding?

- A. NH₃
B. SO₃
C. O₂
D. HCN

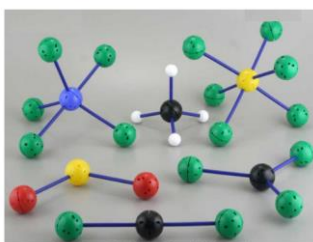


68. Watter een van die volgende stem nie ooreen met 'n groep elemente op die periodieke tabel nie?

- A. Alkali
B. Allooie
C. Halogene
D. Groep IV

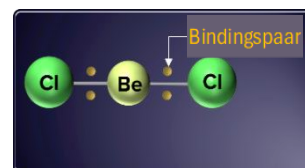
69. Die vorm van die molekule waarin die sentrale atoom omring word deur een alleenpaar en drie bindingspare is ...

- A. trigonaal bipiramidaal.
B. trigonaal planêr.
C. piramidaal.
D. tetraëdries



70. Die neiging van 'n atoom om 'n bindingspaar elektrone aan te trek staan bekend as ...

- A. elektronaffiniteit.
B. Ionisasie-energie.
C. Elektronegatiwiteit.
D. polariteit.



71. 4 Mol stikstofgas word in 'n ballon by 'n sekere temperatuur **T** en druk, **p**, verseël. Die volume van die ballon word 100% vergroot terwyl die temperatuur konstant gehou word.

Die nuwe druk in die ballon is ...

- A. 0.5p
B. 0.75p
C. 1.5p
D. 2p

IDEALE GAS

72. Wat word die energie, benodig om een mol van 'n verbinding se molekule in aparte atome op te breek, genoem?

- A. Ionisasie energie.
B. Bindingsenergie.
C. Aktiveringsenergie.
D. Rooster-energie

73. Die molêre massas van etaan, metanol en fluorometaan is vergelykbaar.

Watter een van die volgende lys die verbindings in orde van toenemende kookpunte?

- A. C₂H₆ < CH₃OH < CH₃F
B. CH₃F < CH₃OH < C₂H₆
C. CH₃F < C₂H₆ < CH₃OH
D. C₂H₆ < CH₃F < CH₃OH

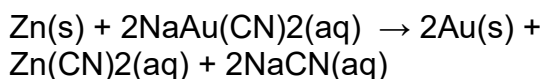
74. Watter van die volgende ione van elemente bevat 21 neutrone en 19 elektrone?

- A. $^{41}_{20}\text{Ca}^{2+}$
- B. $^{41}_{20}\text{Ca}^{+}$
- C. $^{40}_{19}\text{K}^{+}$
- D. $^{40}_{21}\text{Sc}^{2+}$

75. Watter een van die volgende elemente is 'n vastestof by kamertemperatuur?

- A. F_2
- B. Cl_2
- C. Br_2
- D. I_2

76. Gedurende die prosessering van gouderts word sink by die goud-sianied oplossing gevoeg om goud te produseer volgens die gebalanseerde vergelyking hieronder:



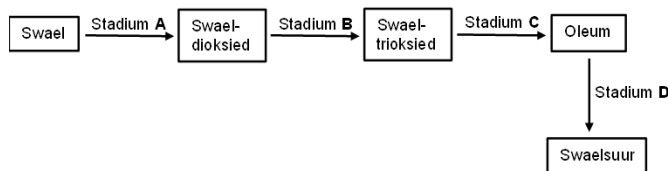
Die reduceermiddel in hierdie reaksie is

...

- A. Na^{+}
- B. Au^{+}
- C. Zn
- D. CN^{-}



77. Die vloeiagram hieronder toon die vier stadiums (A, B, C en D) in die omskakeling van swael na swaelsuur aan.

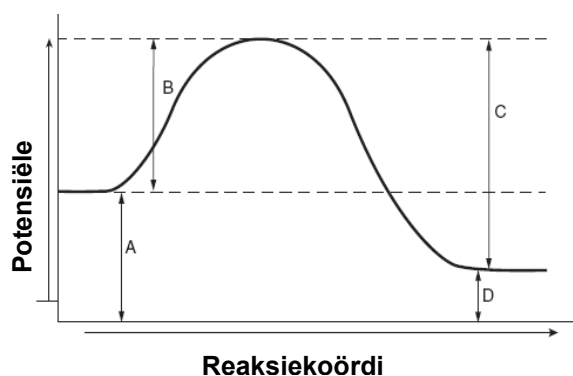


Gedurende stadium B, word swaeldioksied na swaeltrioksied omskakel in die teenwoordigheid van 'n platinum katalisator.

Watter tipe reaksie vind plaas gedurende die stadium?

- A. Hidroliese
- B. Oksidasie
- C. Sulfurisering
- D. Substitusie

78. 'n Potensiële energie diagram word hieronder getoon.



Watter letters verteenwoordig onderskeidelik die aktiveringsenergie van die voorwaartse en die terugwaartse reaksies?

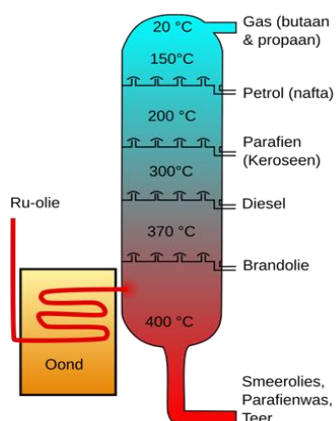
- A en C
- A en D
- B en C
- B en D

79. **Watter een van die volgende is amfiproties in waterige oplossings?**

- I. H_3BO_3
- II. H_2BO_3^-
- III. HBO_3^{2-}
- IV. BO_3^{3-}

- A. Slegs I
- B. Slegs IV
- C. Slegs I en II
- D. Slegs II en III

80. **Die resultaat of gevolg van die kraging of opbreek van koolwaterstofmolekule is ...**



- A. groter molekule met laer kookpunte.
- B. groter molekule met hoër kookpunte.
- C. kleiner molekule met laer kookpunte.
- D. kleiner molekule met hoër kookpunte.

81. **Watter stelling is die beste beskrywing vir 'n chemiese reaksie waarin energie vrygestel word?**

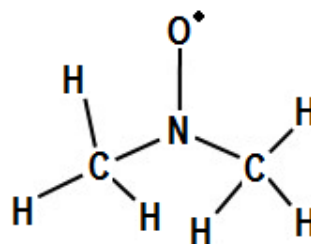


Dit is ...

- A. eksotermies met 'n negatiewe ΔH
- B. eksotermies met 'n positiewe ΔH
- C. endotermies met 'n negatiewe ΔH
- D. endotermies met 'n positiewe ΔH

82. **Die aantal atome teenwoordig in 'n een gram-monster van 'n dimetiel-amien-oksiel radikaal, $(\text{CH}_3)_2\text{NO}$ is ...**

- A. $\times 10^{22}$
- B. 6.0×10^{22}
- C. $\times 10^{23}$
- D. 6.0×10^{23}



83. **Watter een van die volgende prosesse is altyd eksotermies?**

- A. Kook
- B. Smelt
- C. Vries
- D. Verdamping

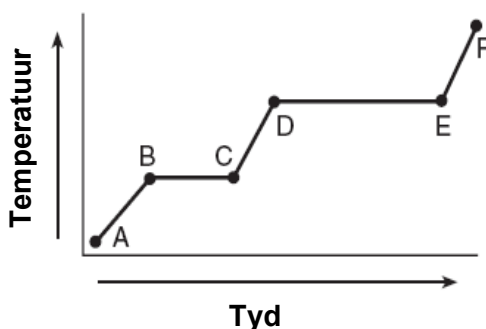
84. **Watter proses verteenwoordig 'n chemiese verandering?**

- A. Smelt van ys
- B. Roes (korrosie) van koper
- C. Verdamping van water
- D. Kristallisering van suiker

85. 'n Student kan die ... van 'n chemiese reaksie van die potensiële energiediagram aflei.

- A. oksidasietoestande van die reaktante en produkte
- B. gemiddelde kinetiese energie van die reaktante en produkte
- C. verandering in die oplosbaarheid van die reagerende stowwe
- D. energie vrygestel of geabsorbeer gedurende die reaksie

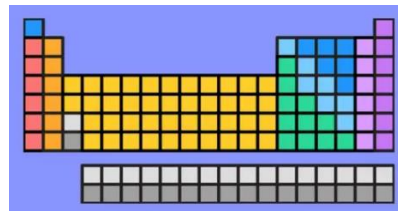
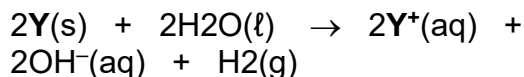
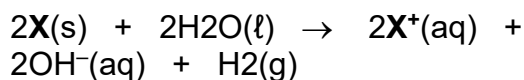
86. Die grafiek hieronder verteenwoordig die uniforme verhitting van 'n stof van onder die smeltingspunt daarvan terwyl die stof 'n vastestof is.



Watter lynsegmente verteenwoordig 'n toename in die gemiddelde kinetiese energie van die deeltjies?

- A. **AB en CD**
- B. **DE en EF**
- C. **AB en BC**
- D. **BC en DE**

87. Die volgende reaksies word gegee:



Die onbekendes, **X** en **Y**, is waarskynlik ...

- A. metaalelemente in dieselfde groep.
- B. metaalelemente in dieselfde periode.
- C. nie-metaalelemente in dieselfde groep.
- D. nie-metaalelemente in dieselfde periode.

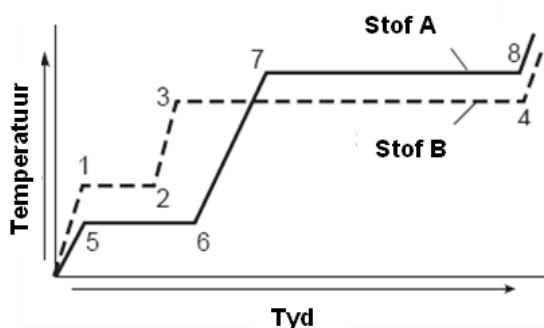
88. Nadat dit in 'n bunsenbrandervlam aan die brand gestee is, brand 'n stukkie magnesiumlint helder en stel hitte / warmte en lig vry.

Die bunsenbrandervlam voorsien in die geval ...

- A. reaksiewarmte
- B. ionisasie energie
- C. aktiveringsenergie
- D. verdampingswarmte



89. Die grafiek toon die konstante tempo waarteen hitte / warmte tot stof **A** en stof **B** toegevoeg word. Aanvanklik is beide stowwe by temperature wat laer as hulle smeltpunte is.



Tydens watter interval word die grootste hoeveelheid energie geabsorbeer?

- A. 1 – 2
B. 2 – 3
C. 3 – 4
D. 7 – 8
90. Watter 20 g monster van molekule hieronder bevat die grootste aantal mol?

- A. NH_3
B. N_2
C. CO_2
D. H_2

91. Die chemiese naam vir $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ is ...

- A. ystersulfiet
B. yster(III)sulfaat
C. yster(II)sulfaat
D. ystersulfied

92. Pruisiese blou is 'n diep skakering van blou pigment wat Fe^{2+} , Fe^{3+} en CN^- ione bevat. Dit het die formule $\text{Fe}_7(\text{CN})_{18}$.

Hoeveel Fe^{2+} en Fe^{3+} ione is daar per formule eenheid?

- A. 0 Fe^{2+} en 6 Fe^{3+} ione
B. 3 Fe^{2+} en 4 Fe^{3+} ione
C. 4 Fe^{2+} en 3 Fe^{3+} ione
D. 5 Fe^{2+} en 2 Fe^{3+} ione

93. In watter een van die volgende reaksies word HCl geoksideer?

- A. $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
B. $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
C. $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$
D. $\text{MnO}_2(\text{aq}) + 4\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

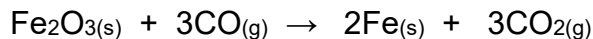
94. Die oksidasiegetal van fosfor in H_3PO_4 is ...

- A. +3
B. -2
C. +2
D. +5

95. Watter een van die volgende gebalanseerde vergelykings verteenwoordig 'n dissosiasie proses?

- A. $\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
B. $\text{NaCl}(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
C. $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
D. $\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{AgCl}(\text{s})$

96. Yster kan geproduseer word deur yster(III)oksied met behulp van koolstofmonoksied te reduseer soos beskryf deur die volgende gebalanseerde vergelyking:



Watter massa koolstofdiksied word geproduseer deur die volledige reduksie van 16.0 gram van die yster(III)oksied?

- A. 4.4g
B. 6.6 g
C. 8.8 g
D. 13.2 g
97. Die oplossing wat die grootste konsentrasie van H^+ ione bevat nadat volledige ionisasie plaasgevind het, is ...

- A. $0,4 \text{ dm}^3$ van 'n $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ H}_2\text{SO}_4$ oplossing.
B. $0,4 \text{ dm}^3$ van 'n $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ HCl}$ oplossing.
C. 1 dm^3 van 'n $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ HCl}$ oplossing.
D. $0,4 \text{ dm}^3$ van 'n $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ CH}_3\text{COOH}$ oplossing.

98. Watter een van die volgende gebalanseerde vergelykings verteenwoordig 'n redoksreaksie?

- A. $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell)$
B. $\text{Mg}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{MgSO}_4(\text{aq})$
C. $2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{PbCl}_2(\text{s})$
D. $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{HNO}_3(\text{aq})$

99. 'n Galvaniese sel word gebou onder standaardtoestande deur gebruik te maak van kobalt in kobalt(II)nitraat oplossing en indium in indium(III)nitraat oplossing.

Halfreaksie	E^θ, V
$\text{Co}_{(\text{aq})}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Co}_{(\text{s})}$	-0.28
$\text{In}_{(\text{aq})}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{In}_{(\text{s})}$	-0.34

Watter stellings in verband met hierdie sel is korrek?

I. Die standaardpotensiaal is -0.06 V.

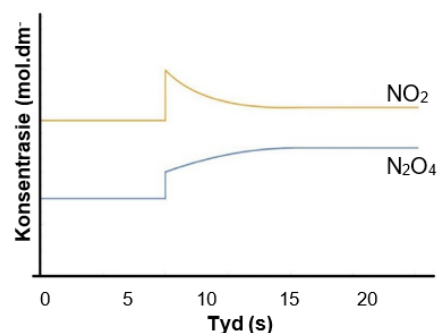
II. Indium is die anode.

- A. Slegs I
B. Slegs II
C. Beide I en II
D. Nie I of II nie

100. Stikstofdiksied (NO_2) dimeriseer om N_2O_4 te vorm soos voorgestel deur die ewewigsreaksie:



Die volgende grafiek stel die konsentrasies van die NO_2 en N_2O_4 gasse in 'n geslote reaksiehouer voor.



By $t = 10\text{s}$ word die ewewig van die twee monstres versteur en 'n nuwe ewewig word bereik teen $t = 20\text{s}$.

Watter een van die volgende versteurings by $t = 10\text{s}$ sal in lyn met die grafiek wees?

- A. Byvoeging van slegs N_2O_4 tot die reaksiehouer
B. Byvoeging van slegs NO_2 tot die reaksiehouer
C. Afname in die volume van die reaksiehouer
D. Toename in die temperatuur binne die reaksiehouer

TABEL 1: FISIIESE KONSTANTES

NAAM	SIMBOOL	WAARDE
<i>Swaartekragversnelling</i>	g	$9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
<i>Universele gravitasiekonstant</i>	G	$6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$
<i>Radius van die Aarde</i>	R_E	$6,38 \times 10^6 \text{ m}$
<i>Massa van die Aarde</i>	M_E	$5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
<i>Spoed van lig in 'n vakuum</i>	c	$3,0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
<i>Planck se konstante</i>	h	$6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
<i>Coulomb se konstante</i>	k	$9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$
<i>Lading op elektron</i>	e	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
<i>Elektronmassa</i>	m_e	$9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

TABEL 2: FORMULES**BEWEGING**

$v_f = v_i + a \Delta t$	$\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ of $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$ of $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$	$\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$ of $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$

ARBEID, ENERGIE EN DRYWING

$W = F \Delta x \cos \theta$	$U = mgh$ of $E_p = mgh$
$K = \frac{1}{2} mv^2$ of $E_k = \frac{1}{2} mv^2$	$W_{\text{net}} = \Delta K$ of $W_{\text{net}} = \Delta E_k$ $\Delta K = K_f - K_i$ of $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$W_{\text{nc}} = \Delta K + \Delta U$ of $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{gemid}} = F v_{\text{gemid}}$	

KRAG

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$f_s^{\text{max}} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ of $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	$g = G \frac{M}{d^2}$ of $g = G \frac{M}{r^2}$

GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f \lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ of $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b} f_b$	$E = hf$ of $E = \frac{hc}{\lambda}$
$E = W_0 + E_{k(\text{maks})}$ of $E = W_0 + K_{\text{maks}}$ waar $E = hf$ en $W_0 = hf_0$ en $E_{k(\text{maks})} = \frac{1}{2} m v_{\text{maks}}^2$ of $K_{\text{maks}} = \frac{1}{2} m v_{\text{maks}}^2$	

ELEKTRIESE STROOMBANE

$R = \frac{V}{I}$	emf (ε) = $I(R + r)$ emk (ε) = $I(R + r)$
$R_s = R_1 + R_2 + \dots$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$	$q = I \Delta t$
$W = Vq$ $W = VI \Delta t$ $W = I^2 R \Delta t$ $W = \frac{V^2 \Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$

WISSELSTROOM

$I_{\text{wgk}} = \frac{I_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$ $V_{\text{wgk}} = \frac{V_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$	$P_{\text{gemiddeld}} = V_{\text{wgk}} I_{\text{wgk}}$ $P_{\text{gemiddeld}} = I_{\text{wgk}}^2 R$ $P_{\text{gemiddeld}} = \frac{V_{\text{wgk}}^2}{R}$
--	--

ELEKTROSTATIKA

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$	$E = \frac{kQ}{r^2}$
$V = \frac{W}{q}$	$E = \frac{F}{q}$
$n = \frac{Q}{e}$ of $n = \frac{Q}{q_e}$	

TABEL 1: FISIIESE KONSTANTES

NAAM	SIMBOOL	WAARDE
Standaarddruk	p^θ	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
Molêre gasvolume by STD	V_m	$22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$
Standaardtemperatuur	T^θ	273 K
Lading op elektron	e	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Avogadro-konstante	N_A	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

TABEL 2: FORMULES

$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$c = \frac{n}{V}$ of $c = \frac{m}{MV}$	$n = \frac{V}{V_m}$
$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$ by 298 K	
$E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{katode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta$ of $E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{reduksie}}^\theta - E_{\text{oksidasie}}^\theta$ of $E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{oksideermiddel}}^\theta - E_{\text{reduseermiddel}}^\theta$	

TABEL 3: DIE PERIODIEKE TABEL VAN ELEMENTE

1 (I)	2 (II)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	18 (VIII)
1 2,1 H 1																	2 He 4
3 1,0 Li 7	4 1,5 Be 9											5 2,0 B 11	6 2,5 C 12	7 3,0 N 14	8 3,5 O 16	9 4,0 F 19	10 Ne 20
11 0,9 Na 23	12 1,2 Mg 24											13 1,5 Al 27	14 1,8 Si 28	15 2,1 P 31	16 2,5 S 32	17 3,0 Cl 35,5	18 Ar 40
19 0,8 K 39	20 1,0 Ca 40	21 1,3 Sc 45	22 1,5 Ti 48	23 1,6 V 51	24 1,6 Cr 52	25 1,7 Mn 55	26 1,8 Fe 56	27 1,8 Co 59	28 1,8 Ni 59	29 1,9 Cu 63,5	30 1,9 Zn 65	31 1,9 Ga 70	32 1,9 Ge 73	33 2,0 As 75	34 2,4 Se 79	35 2,8 Br 80	36 Kr 84
37 0,8 Rb 86	38 1,0 Sr 88	39 1,2 Y 89	40 1,4 Zr 91	41 Nb 92	42 1,8 Mo 96	43 1,8 Tc 98	44 2,2 Ru 101	45 2,2 Rh 103	46 2,2 Pd 106	47 1,9 Ag 108	48 1,7 Cd 112	49 1,7 In 115	50 1,9 Sn 119	51 1,9 Sb 122	52 2,2 Te 128	53 2,5 I 127	54 Xe 131
55 0,7 Cs 133	56 0,9 Ba 137	57 La 139	72 1,6 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 1,8 Tl 204	82 1,9 Pb 207	83 1,9 Bi 209	84 2,0 Po 209	85 2,5 At 210	86 Rn 222
87 0,7 Fr 223	88 0,9 Ra 226	89 Ac 227															
			58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm 147	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175	
			90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 244	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 262	

SLEUTEL

Atoomgetal

Elektronegatiwiteit

Simbool

Benaderde relatiewe atoommassa

TABEL 4A: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE

Halfreaksies	E^{θ} (V)
$F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	+2,87
$Co^{3+} + e^- \rightleftharpoons Co^{2+}$	+1,81
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+1,77
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	+1,51
$Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	+1,36
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	+1,33
$O_2(g) + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+1,23
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$	+1,23
$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$	+1,20
$Br_2(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$	+1,07
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO(g) + 2H_2O$	+0,96
$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg(l)$	+0,85
$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$	+0,80
$NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightleftharpoons NO_2(g) + H_2O$	+0,80
$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	+0,77
$O_2(g) + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_2$	+0,68
$I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$	+0,54
$Cu^+ + e^- \rightleftharpoons Cu$	+0,52
$SO_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons S + 2H_2O$	+0,45
$2H_2O + O_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$	+0,40
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+0,34
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons SO_2(g) + 2H_2O$	+0,17
$Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons Cu^+$	+0,16
$Sn^{4+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}$	+0,15
$S + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2S(g)$	+0,14
$2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$	0,00
$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$	-0,06
$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$	-0,13
$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$	-0,14
$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$	-0,27
$Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$	-0,28
$Cd^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cd$	-0,40
$Cr^{3+} + e^- \rightleftharpoons Cr^{2+}$	-0,41
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	-0,44
$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$	-0,74
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	-0,76
$2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^-$	-0,83
$Cr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cr$	-0,91
$Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$	-1,18
$Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$	-1,66
$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$	-2,36
$Na^+ + e^- \rightleftharpoons Na$	-2,71
$Ca^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ca$	-2,87
$Sr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sr$	-2,89
$Ba^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ba$	-2,90
$Cs^+ + e^- \rightleftharpoons Cs$	-2,92
$K^+ + e^- \rightleftharpoons K$	-2,93
$Li^+ + e^- \rightleftharpoons Li$	-3,05

Toenemende oksiderende vermoë

Toenemende reducerende vermoë

TABEL 4B: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE

Halfreaksies	E^{θ} (V)
$Li^+ + e^- \rightleftharpoons Li$	-3,05
$K^+ + e^- \rightleftharpoons K$	-2,93
$Cs^+ + e^- \rightleftharpoons Cs$	-2,92
$Ba^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ba$	-2,90
$Sr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sr$	-2,89
$Ca^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ca$	-2,87
$Na^+ + e^- \rightleftharpoons Na$	-2,71
$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$	-2,36
$Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$	-1,66
$Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$	-1,18
$Cr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cr$	-0,91
$2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^-$	-0,83
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	-0,76
$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$	-0,74
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	-0,44
$Cr^{3+} + e^- \rightleftharpoons Cr^{2+}$	-0,41
$Cd^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cd$	-0,40
$Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$	-0,28
$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$	-0,27
$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$	-0,14
$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$	-0,13
$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$	-0,06
$2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$	0,00
$S + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2S(g)$	+0,14
$Sn^{4+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}$	+0,15
$Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons Cu^+$	+0,16
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons SO_2(g) + 2H_2O$	+0,17
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+0,34
$2H_2O + O_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$	+0,40
$SO_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons S + 2H_2O$	+0,45
$Cu^+ + e^- \rightleftharpoons Cu$	+0,52
$I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$	+0,54
$O_2(g) + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_2$	+0,68
$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	+0,77
$NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightleftharpoons NO_2(g) + H_2O$	+0,80
$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$	+0,80
$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg(l)$	+0,85
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO(g) + 2H_2O$	+0,96
$Br_2(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$	+1,07
$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$	+1,20
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$	+1,23
$O_2(g) + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+1,23
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	+1,33
$Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	+1,36
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	+1,51
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+1,77
$Co^{3+} + e^- \rightleftharpoons Co^{2+}$	+1,81
$F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	+2,87

Toenemende oksiderende vermoë

Toenemende reducerende vermoë

